

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-110134

(43)Date of publication of application : 12.04.2002

(51)Int.Cl.

H01M 2/26
H01M 4/02
H01M 10/40

(21)Application number : 2000-293179

(71)Applicant : SANYO ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 26.09.2000

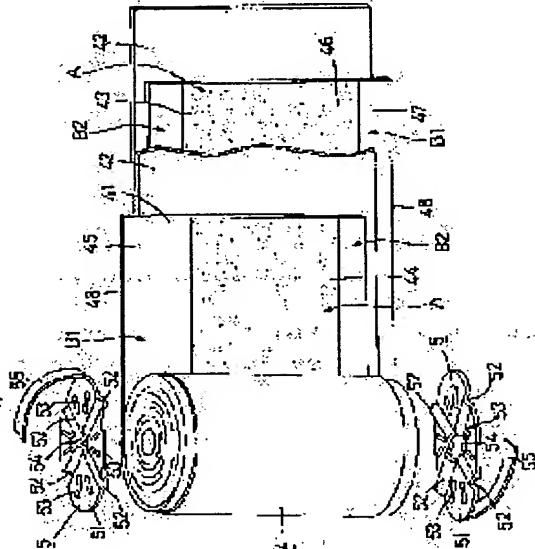
(72)Inventor : NAKANISHI NAOYA
SATO KOICHI
NOMA TOSHIYUKI
YONEZU IKURO

(54) NONAQUEOUS ELECTROLYTE SECONDARY BATTERY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a core from distorting in a manufacturing process of a wound-up electrode body, related to a nonaqueous electrolyte secondary battery where a wound-up electrode 4, in which a separator 42 is inserted between a band-like positive electrode 41 and a negative electrode 43, is housed inside a battery can.

SOLUTION: Related to the nonaqueous electrolyte secondary battery, both electrodes, the positive electrode 41 and negative electrode 43, comprise a band-like core and an active material coated on the surface of the core. A painted part A with the active material painted on it is formed, in the length direction of the core, on the surface of each electrode. A first non-painted part B1 and a second non-painted part B2 on which no active material is painted are formed, on both sides with the painted part A in between, along the edge of the core. The first non-painted parts B1 and B1 protruding from both end parts in winding-axis direction of the wound-up electrode 4 are connected to a pair of electrode terminal mechanisms.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

[Date of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-110134
(P2002-110134A)

(43) 公開日 平成14年4月12日(2002.4.12)

(51) Int.Cl.
H 0 1 M 2/26
4/02
10/40

識別記号

F I
H O I M 2/26
4/02
10/40

テ-マ-ト(参考)

(21)出願番号 特願2000-293179(P2000-293179)
(22)出願日 平成12年9月26日(2000.9.26)

(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 発明者 中西 直哉
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72) 発明者 佐藤 広一
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

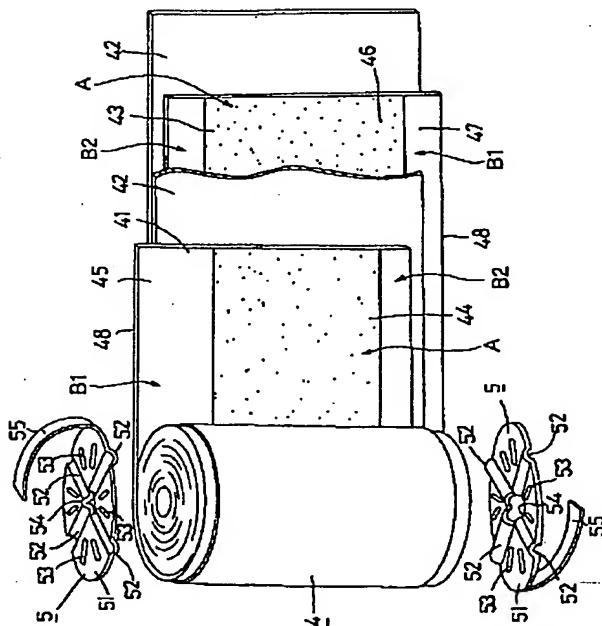
(74) 代理人 100100114
弁理士 西岡 伸泰

(54) 【発明の名称】 非水電解液二次電池

(57) 【要約】

【課題】 電池缶の内部に、それぞれ帯状の正極41と負極43の間にセパレータ42を介在させた巻き取り電極体4が収納されている非水電解液二次電池において、巻き取り電極体の製造工程で芯体に発生するゆがみを防止する

【解決手段】 本発明に係る非水電解液二次電池においては、正極41及び負極43の両電極はそれぞれ、帯状の芯体と、該芯体の表面に塗布された活物質とから構成され、各電極の表面には、活物質の塗布された塗工部Aが芯体の長手方向に形成されると共に、該塗工部Aを挟んで両側に、活物質の塗布されていない第1非塗工部B1と第2非塗工部B2がそれぞれ芯体端縁に沿って形成され、巻き取り電極体4の巻き軸方向の両端部に突出する第1非塗工部B1、B1が一対の電極端子機構に連結されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電池缶(1)の内部に、それぞれ帯状の正極(41)と負極(43)の間に非水電解液を含むセパレータ(42)を介在させてこれらを渦巻き状に巻き取った巻き取り電極体(4)が収納され、巻き取り電極体(4)が発生する電力を一対の電極端子部から外部へ取り出すことが出来る非水電解液二次電池において、

正極(41)及び負極(43)の両電極はそれぞれ、帯状の芯体と、該芯体の表面に塗布された活物質とから構成され、各電極の表面には、活物質の塗布された塗工部(A)が芯体の長手方向に形成されると共に、該塗工部(A)を挟んで両側に、活物質の塗布されていない第1非塗工部(B1)と第2非塗工部(B2)がそれぞれ芯体端縁に沿って形成され、巻き取り電極体(4)の巻き軸方向の両端部に突出する両電極の第1非塗工部(B1、B1)が前記一対の電極端子部に連結されていることを特徴とする非水電解液二次電池。

【請求項2】 第1非塗工部の電極巻き軸方向の幅L1と第2非塗工部の電極巻き軸方向の幅L2との比(L1/L2)は、1以上、4以下である請求項1に記載の非水電解液二次電池。

【請求項3】 第2非塗工部の電極巻き軸方向の幅L2と塗工部の電極巻き軸方向の幅Wとの比(L2/W)は、0.05以上である請求項1に記載の非水電解液二次電池。

【請求項4】 巷き取り電極体(4)の両端部には、両電極の芯体の端縁(48)(48)が突出し、両端縁(48)(48)にはそれぞれ集電板(5)が接合され、両集電板(5)(5)が前記一対の電極端子部と連結されている請求項1乃至請求項3の何れかに記載の非水電解液二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電池缶の内部に二次電池要素となる巻き取り電極体が収容され、電池缶に設けた一対の電極端子部から巻き取り電極体の発生電力を取り出すことが出来る非水電解液二次電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、携帯型電子機器、電気自動車等の電源として、エネルギー密度の高いリチウムイオン二次電池が注目されている。例えば電気自動車に用いられる比較的大きな容量の円筒型リチウムイオン二次電池は、図3及び図4に示す様に、筒体(11)の両端部に蓋体(12)(12)を固定してなる円筒状の電池缶(1)の内部に、巻き取り電極体(40)を収容して構成されている。両蓋体(12)(12)には、正負一対の電極端子機構(9)(9)が取り付けられており、巻き取り電極体(40)の両極と両電極端子機構(9)(9)とが互いに接続されて、巻き取り電極体(40)が発生する電力を一対の電極端子機構(9)(9)から外部に取り出すことが可能となっている。又、各蓋体(12)に

は圧力開閉式のガス排出弁(13)が取り付けられている。

【0003】 巷き取り電極体(40)は、図5に示す様に、それぞれ帯状の正極(41)と負極(43)の間に帯状のセパレータ(42)を介在させて、これらを渦巻き状に巻回して構成されている。正極(41)は、アルミニウム箔からなる帯状芯体(45)の両面にリチウム複合酸化物からなる正極活物質(44)を塗布して構成され、負極(43)は、銅箔からなる帯状芯体(47)の両面に炭素材料を含む負極活物質(46)を塗布して構成されている。セパレータ(42)には、非水電解液が含浸されている。

【0004】 ここで、正極(41)及び負極(43)はそれぞれセパレータ(42)上に幅方向へずらして重ね合わされ、渦巻き状に巻き取られている。これによって、巻き取り電極体(40)の巻き軸方向の両端部の内、一方の端部では、セパレータ(42)の端縁よりも外方へ正極(41)の芯体(45)の端縁(48)が突出すると共に、他方の端部では、セパレータ(42)の端縁よりも外方へ負極(43)の芯体(47)の端縁(48)が突出している。そして、巻き取り電極体(40)の両端部にはそれぞれ円板状の集電板(32)が抵抗溶接され、該集電板(32)がリード部材(33)を介して図4に示す電極端子機構(9)の基端部に接続される。尚、正極側の集電板(32)はアルミニウム製、負極側の集電板(32)はニッケル製である。

【0005】 電極端子機構(9)は、電池缶(1)の蓋体(12)を貫通して取り付けられた電極端子(91)を具え、該電極端子(91)の基端部には鍔部(92)が形成されている。蓋体(12)の貫通孔には絶縁パッキング(93)が装着され、蓋体(12)と締結部材(91)の間の電気的絶縁性とシール性が保たれている。電極端子(91)には、蓋体(12)の外側からワッシャ(94)が嵌められると共に、第1ナット(95)及び第2ナット(96)が螺合している。そして、第1ナット(95)を締め付けて、電極端子(91)の鍔部(92)とワッシャ(94)によって絶縁パッキング(93)を挟圧することにより、シール性を高めている。尚、前記リード部材(33)の先端部は、電極端子(91)の鍔部(92)に、スポット溶接或いは超音波溶接によって固定されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、図3～図5に示す円筒型リチウムイオン二次電池においては、巻き取り電極体(40)の製造工程にて、各電極の芯体(45)(47)の表面に活物質(44)(46)を塗布した後、活物質層の厚さが均一となる様、圧延が施される。ここで、各電極の芯体(45)(47)の表面には、活物質(44)(46)の塗布された塗工部A'が形成されると共に、電極巻き軸方向の一方の端部には、活物質の塗布されていない非塗工部B'が形成されているため、圧延時の芯体の伸び率が塗工部と非塗工部で異なり、この結果、芯体には、図6(a')(b')に示す様にゆがみが生じることになる。

【0007】 この様にゆがみを生じた電極を巻き取って巻き取り電極体(40)を作製した場合、巻き取り電極体(4

0)の巻き圧が巻き軸方向に変化し、この結果、巻き取り電極体(40)の充放電時の反応が電極面全域で不均一となる。芯体のゆがみが更に顕著な場合は、電極巻き取り時に芯体に大きなしづが発生して、電池としての機能に障害を来たす虞がある。

【0008】そこで本発明の目的は、巻き取り電極体の製造工程で芯体に発生するゆがみを防止することが出来る非水電解液二次電池を提供することである。

【0009】

【課題を解決する為の手段】本発明に係る非水電解液二次電池においては、電池缶(1)の内部に、それぞれ帯状の正極(41)と負極(43)の間に非水電解液を含むセパレータ(42)を介在させてこれらを渦巻き状に巻き取った巻き取り電極体(4)が収納されており、巻き取り電極体(4)が発生する電力を一対の電極端子部から外部へ取り出すことが出来る。ここで、正極(41)及び負極(43)の両電極はそれぞれ、帯状の芯体と、該芯体の表面に塗布された活物質とから構成され、各電極の表面には、活物質の塗布された塗工部(A)が芯体の長手方向に形成されると共に、該塗工部(A)を挟んで両側に、活物質の塗布されていない第1非塗工部(B1)と第2非塗工部(B2)がそれぞれ芯体端縁に沿って形成されている。そして、巻き取り電極体(4)の巻き軸方向の両端部に突出する両電極の第1非塗工部(B1、B2)が前記一対の電極端子部に連結されている。

【0010】上記本発明の非水電解液二次電池においては、巻き取り電極体(4)を構成する各電極の巻き軸方向の一方の端部のみならず、他方の端部にも非塗工部が形成されているので、巻き取り電極体の製造工程にて、芯体の表面に活物質を塗布して圧延を施したとき、芯体の伸び率が両非塗工部でバランスして、芯体に大きなゆがみが発生することはない。この結果、巻き取り電極体(4)は巻き圧が巻き軸方向に均等となって、巻き取り電極体の充放電時の反応が電極面全域で均一となり、従来よりも優れた出力特性が得られる。

【0011】具体的構成において、第1非塗工部の電極巻き軸方向の幅L1と第2非塗工部の電極巻き軸方向の幅L2との比(L1/L2)は、1以上、4以下に設定される。前記比が1未満では、集電に利用される第1非塗工部に比べて、集電及び電極反応の何れにも利用されない第2非塗工部が拡大することとなって、出力特性が低下する。又、前記比が4を上回った場合、第1非塗工部と第2非塗工部の伸び率のバランスが崩れて、芯体にゆがみが生じるため、出力特性が低下する。

【0012】更に具体的な構成において、第2非塗工部の電極巻き軸方向の幅L2と塗工部の電極巻き軸方向の幅Wとの比(L2/W)は、0.05以上に設定される。前記比が0.05未満では、第2非塗工部によって第1非塗工部との伸び率のバランスをとる効果が充分に得られないため、出力特性が低下する。

【0013】

【発明の効果】本発明に係る非水電解液二次電池によれば、巻き取り電極体の製造工程において巻き圧が巻き軸方向に均等となるため、芯体のゆがみを防止することが出来、この結果、巻き取り電極体の充放電時の反応が電極面全域で均一となって、優れた出力特性が得られる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明を円筒型リチウムイオン二次電池に実施した形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

10 本発明に係るリチウムイオン二次電池は、図1に示す如く、筒体(11)の両端部に蓋体(12)(12)を溶接固定してなる円筒状の電池缶(1)の内部に、巻き取り電極体(4)を収容して構成されている。両蓋体(12)(12)には、正負一対の電極端子機構(9)(9)が取り付けられている。尚、電極端子機構(9)は、従来と同一の構成を具えている。又、各蓋体(12)には圧力閉鎖式のガス排出弁(13)が取り付けられている。

【0015】巻き取り電極体(4)の両端部にはそれぞれ集電板(5)が設置され、芯体端縁(48)にレーザ溶接されている。該集電板(5)の端部に突設されたリード部(55)の先端は、電極端子機構(9)を構成する電極端子(91)の鍔部(92)に、スポット溶接、超音波溶接或いはレーザ溶接によって接合されている。

【0016】巻き取り電極体(4)は、図2に示す様に、それぞれ帯状の正極(41)と負極(43)の間に帯状のセパレータ(42)を介在させて、これらを渦巻き状に巻回して構成されている。正極(41)は、アルミニウム箔からなる帯状芯体(45)の両面にリチウム複合酸化物からなる正極活物質(44)を塗布して構成され、負極(43)は、銅箔からなる帯状芯体(47)の両面に炭素材料を含む負極活物質(46)を塗布して構成されている。セパレータ(42)には、非水電解液が含浸されている。

【0017】正極(41)の両面には、正極活物質(44)の塗布されている塗工部Aが形成されると共に、該塗工部の両側には、正極活物質の塗布されていない第1非塗工部B1及び第2非塗工部B2がそれぞれ芯体端縁(48)に沿って形成されている。又、負極(43)の両面にも、負極活物質(46)の塗布されている塗工部Aが形成されると共に、該塗工部Aの両側には、負極活物質の塗布されていない第1非塗工部B1及び第2非塗工部B2がそれぞれ芯体端縁(48)に沿って形成されている。

【0018】正極(41)及び負極(43)は、それぞれセパレータ(42)上に幅方向へずらして重ね合わせ、正極(41)及び負極(43)の前記非塗工部をセパレータ(42)の両端縁からそれぞれ外側へ突出させる。そして、これらを渦巻き状に巻き取ることによって巻き取り電極体(4)が構成される。該巻き取り電極体(4)においては、巻き軸方向の両端部の内、一方の端部では、正極(41)の非塗工部の芯体端縁(48)が、セパレータ(42)の一方の端縁よりも外方へ突出し、他方の端部では、負極(43)の非塗工部の芯体

端縁(48)が、セパレータ(42)の他方の端縁よりも外方へ突出している。

【0019】集電板(5)は、図2及び図3に示す如く、円形の平板状本体(51)を具え、該平板状本体(51)には、放射状に伸びる複数本の円弧状凸部(52)が一体成型され、巻き取り電極体(4)側に突出している。又、平板状本体(51)には、中央孔(54)が開設されると共に、該中央孔(54)の周囲に、複数の注液孔(53)が開設されている。更に平板状本体(51)の端部には、短冊状のリード部(55)が一体に形成されている。

【0020】上記円筒型リチウムイオン二次電池の製造工程においては、先ず、図1に示す電池缶(1)、電極端子機構(9)、図2に示す巻き取り電極体(4)、及び集電板(5)をそれぞれ作製する。巻き取り電極体(4)の製造工程では、各電極の芯体(45)(47)の表面に活物質(44)(46)を塗布した後、活物質層の厚さが均一となる様、圧延が施されるが、正極(41)及び負極(43)には、図6(a)(b)に示す如く活物質塗工部Aを挟んで、電極巻き軸方向の両端部に、活物質の塗布されていない非塗工部B 1、B 2が形成されているので、圧延時の芯体の伸び率が両非塗工部でバランスし、芯体に大きなゆがみが生じることはない。従って、巻き取り電極体(4)の巻き圧は巻き軸方向に均等となる。

【0021】その後、巻き取り電極体(4)の各端部に形成されている芯体端縁(48)に集電板(5)を押し付ける。これによって、集電板(5)の円弧状凸部(52)は、巻き取り電極体(4)の芯体端縁(48)に食い込み、円弧状凸部(52)と芯体端縁(48)の間には、円筒面からなる接合面が形成される。この状態で、集電板(5)の円弧状凸部(52)の内周面に向けてレーザビームを照射し、レーザ溶接を施す。この結果、集電板(5)の円弧状凸部(52)と巻き取り電極体(4)の芯体端縁(48)とが、大きな接触面積で互いに接合されることになる。

【0022】

【実施例】本発明電池1

* アルミニウム箔からなる芯体の表面にリチウム複合酸化物からなる正極活物質を塗布してなる正極において、図6(a)に示す幅Wが15cmの塗工部の両側に、幅L1が3cmの第1非塗工部と、幅L2が1cmの第2非塗工部を形成した正極を作製した。又、銅箔からなる芯体の表面に炭素材料を含む負極活物質を塗布してなる負極において、幅Wが15.5cmの塗工部の両側に、幅L1が4cmの第1非塗工部と、幅L2が1cmの第2非塗工部を形成した負極を作製した。そして、正極と負極の間にセパレータを挟んでこれらを渦巻き状に巻き取って、巻き取り電極体を作製し、該巻き取り電極体を用いて、図1及び図2に示す構造を有する本発明電池1を組み立てた。

【0023】比較電池A

正極及び負極を構成する各芯体に第1非塗工部のみを形成して、第2非塗工部を形成しないこと以外は本発明電池1と同様にして、比較電池Aを組み立てた。

【0024】本発明電池2～8

正極を構成する芯体に、幅L2がそれぞれ3.0cm、2.0cm、1.5cm、0.75cm、0.73cm、0.60cm、0.5cmの第2非塗工部を形成したこと以外は本発明電池1と同様にして、本発明電池2～8を作製した(下記表2参照)。

【0025】出力特性実験

各電池を4.1Vまで5Aで充電した後、2.7Vまで5Aで放電を行なった場合の放電容量を100%として、4.1Vまで充電を行ない、続いて前記放電容量の50%分を5Aで放電し、そのときの放電深度を50%とした。その後、25A、50A、75Aで10秒間の放電を行ない、放電終了時の電圧値と電流値をプロットして、その3点を直線近似した場合の傾きを電池抵抗とした。各電池の放電深度50%における電池抵抗の測定結果を表1及び表2に示す。

【0026】

【表1】

電池	W	L1	L2	L1/L2	L2/W	電池抵抗
本発明電池1	15	3.00	1.00	3.00	0.067	2.01
比較電池A	15	3.00	0			4.13

【0027】

【表2】

電池	W	L1	L2	L1/L2	L2/W	電池抵抗
本発明電池2	15	3.00	3.00	1.00	0.200	2.02
本発明電池3	15	3.00	2.00	1.50	0.133	2.00
本発明電池4	15	3.00	1.50	2.00	0.100	2.01
本発明電池1	15	3.00	1.00	3.00	0.067	2.01
本発明電池5	15	3.00	0.75	4.00	0.050	2.05
本発明電池6	15	3.00	0.73	4.11	0.049	2.30
本発明電池7	15	3.00	0.60	5.00	0.040	2.37
本発明電池8	15	3.00	0.50	6.00	0.033	2.40

【0028】表1及び表2から明らかなように、電極の両端部に非塗工部が形成されている本発明電池1～8においては、電極の一方の端部にのみ非塗工部が形成されている比較電池Aに比べて、電池抵抗が低く、優れた出力特性が得られている。これは、本発明電池においては、各電極の両端部に非塗工部が形成されているので、巻き取り電極体の製造工程にて、芯体の表面に活性物質を塗布して圧延を施したとき、芯体の伸び率が両非塗工部でバランスして、芯体に大きなゆがみが発生することがなく、この結果、巻き取り電極体は巻き軸方向の巻き圧が均等となって、巻き取り電極体の充放電時の反応が電極面全域で均一となるからである。

【0029】又、本発明電池1～8の比較から、第1非塗工部の幅L1と第2非塗工部の幅L2との比(L1/L2)が1以上、4以下の範囲で、特に電池抵抗が低くなっていること、この範囲が好ましいことが分かる。これは、前記比が1未満では、集電に利用される第1非塗工部に比べて、集電及び電極反応の何れにも利用されない第2非塗工部が拡大することとなって、出力特性が低下し、前記比が4を上回った場合、第1非塗工部と第2非塗工部の伸び率のバランスが崩れて、芯体にゆがみが生じるため、出力特性が低下するからである。

【0030】更に又、本発明電池1～8の比較から、第2非塗工部の幅L2と塗工部の幅Wとの比(L2/W)が0.05以上で、特に電池抵抗が低くなっていること、この範囲が好ましいことが分かる。これは、前記比が0.05未満では、第2非塗工部によって第1非塗工部との伸び率のバランスをとる効果が充分に得られないため、出力特性が低下するからである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るリチウムイオン二次電池の一部破断正面図である。

【図2】該二次電池に装備されている巻き取り電極体の一部展開斜視図である。

【図3】リチウムイオン二次電池の外観を示す斜視図である。

【図4】従来のリチウムイオン二次電池の一部破断正面図である。

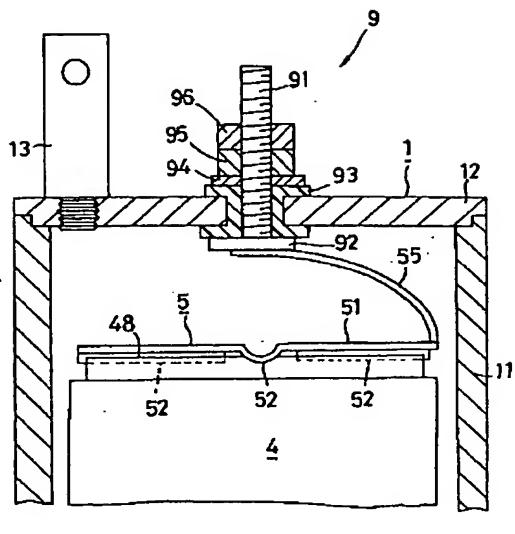
【図5】該二次電池に装備されている巻き取り電極体の一部展開斜視図である。

【図6】従来の巻き取り電極体製造工程と本発明の巻き取り電極体製造工程を比較した説明図である。

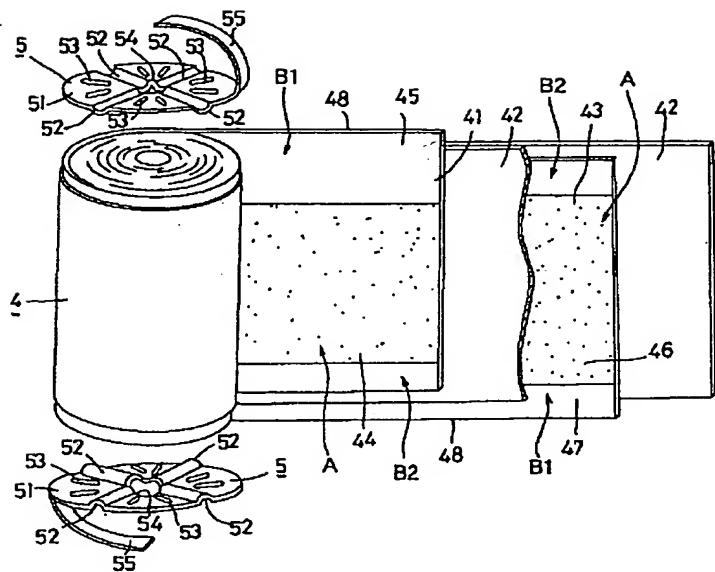
【符号の説明】

- (1) 電池缶
- (4) 巻き取り電極体
- (41) 正極
- (42) セパレータ
- (43) 負極
- (44) 正極活性物質
- (45) 芯体
- (46) 負極活性物質
- (47) 芯体
- A 塗工部
- B1 非塗工部
- B2 非塗工部
- (5) 集電板
- (9) 電極端子機構

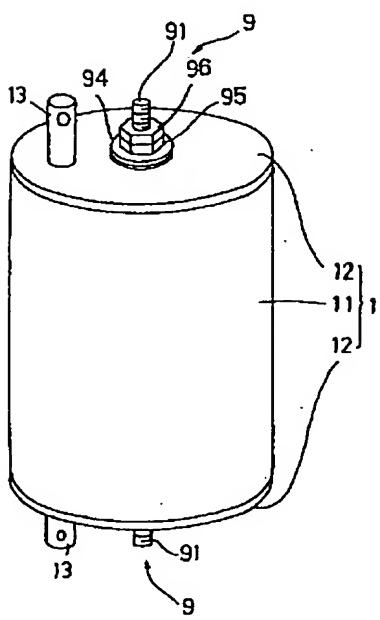
【図1】



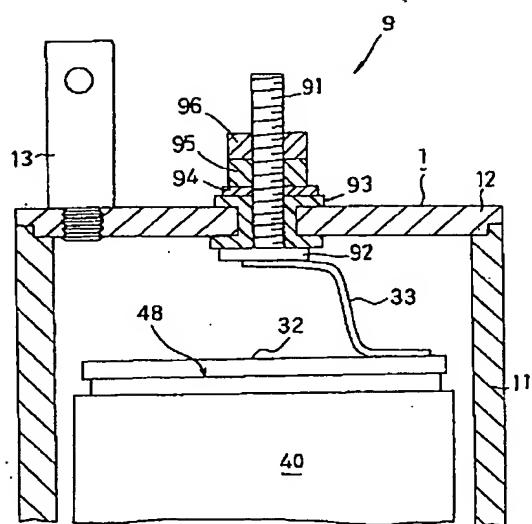
【図2】



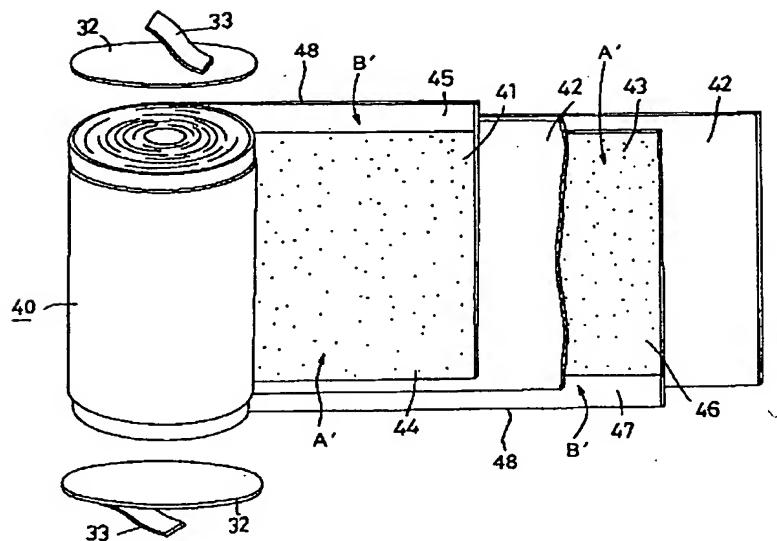
【図3】



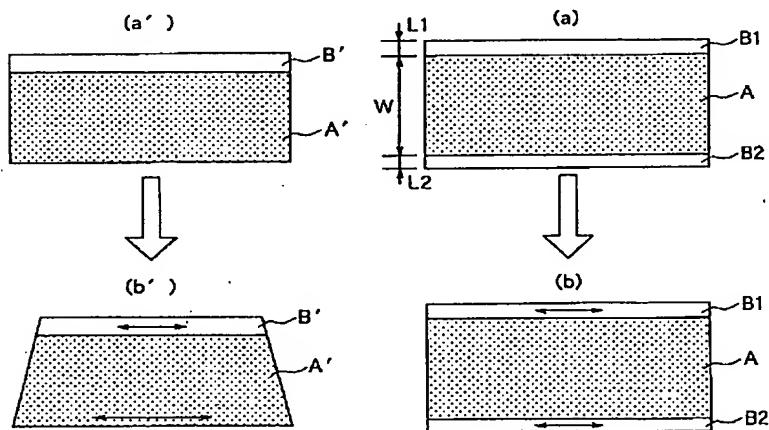
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72) 発明者 能間 俊之
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72) 発明者 米津 育郎
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

F ターム(参考) 5H022 AA09 BB11 CC03 CC08 CC15
CC23 EE01
5H029 AJ01 AJ05 AJ14 AK03 AL06
AM01 BJ02 BJ14 CJ05 DJ02
DJ05 DJ07 DJ12 EJ01 HJ03
HJ12
5H050 AA01 AA07 AA19 BA17 CA07
CB07 DA04 DA20 FA05 FA12
FA18 GA07 HA03 HA12